



Roue à Géométrie Variable Robotisée (RGV-R)

M. M. Mesmoudi avec ses classes de 4ème et de 5ème avec l'aide de
C. Daussy, A. Kaladjian, A. Yahiaoui,
Atouts Sciences, Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris XIII, Villetaneuse
& I. Aubry, D. Azouzi, R. Bertrand, S. Bourdeau, N. Dupret Perrin,
E. Durrant-Delalande, M. Leroux, E. Muller, M. Roffidal,
Collège J.Y. Cousteau, Bussy St Georges



Élèves ayant participé au projet : (5ème et 4ème)

A. Abouabdallah, L. Barbaroghlhi, T. Bedel, L. Beligny, R. Bessas, L. Bui Xan Hie, M. Cahanier, M. Calmettes, A. Caquelin, J. Cardoso, C. Dalaroy, L. Del Signore, D. Keriba, F. Kan, B. Khieu, K. Koumaré, J. Laporte, C. Latuilerie, Y. Lingat, A. Leibovici, C. Martinez, N. Menu, N. Mobio, N. Pardo, S. Théry, N. Volz.

Motivation

- Thème de la semaine des mathématiques 2015 : **Les mathématiques nous transportent.**
- Difficultés liés au déplacement des personnes handicapées.
- Problèmes liés au transport en général (économiques, écologiques, techniques et sociaux)
- Problème d'enlèvement dans les sables de Mars du rover spatial *Spirit* et son abandon par la NASA après plusieurs tentatives de sauvetage.

1. Roues Polygonales

Quelques modèles en rapport avec le sujet



Berceaux ou ascenseurs oscillants qui auraient été utilisés par les égyptiens (2500 ans avant notre ère) pour transporter des blocs de pierres (pavés droits) et les hisser pour la construction des pyramides.

L'idée

- Faire un projet reliant géométrie et transport en s'appuyant sur le programme scolaire et le niveau de des élèves.
- Polygones et transport → Roues de formes polygonales (triangulaires, carrées, rectangulaires, losanges, ...)
- Recherche des avantages et inconvénients de telles roues sur les plans économiques et écologiques.
- Roues pouvant combiner plusieurs formes géométriques → Roues déformables grâce à des vérins pilotés



Historique

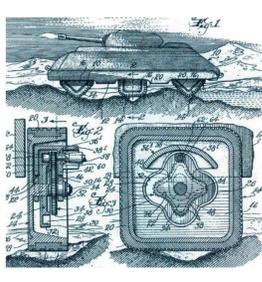


De gauche à droite : 3 roues tripartites 3500avJC-début 19siècle, roue de char de guerre 2500avJC (M. du Louvre), roue grecque 7^e siècle avJC (M. national d'Athènes).

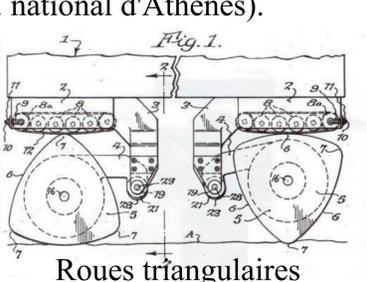
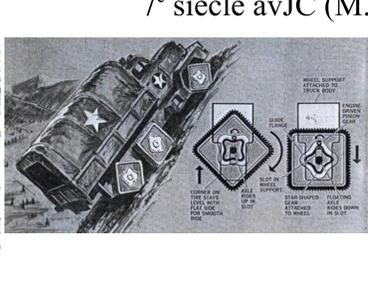
BELIEVE IT OR NOT, HE'S ON A ROLL



Math professor Stan Wagon demonstrates his square-wheeled bicycle at Macalester College in St. Paul, Minn. In 1966, it was discovered that a square wheel would roll smoothly on a road made of cinderblocks (those lumpy things). Wagon said he became interested in the concept 7 years ago, did calculations and computer animations, then had the bike specially built.

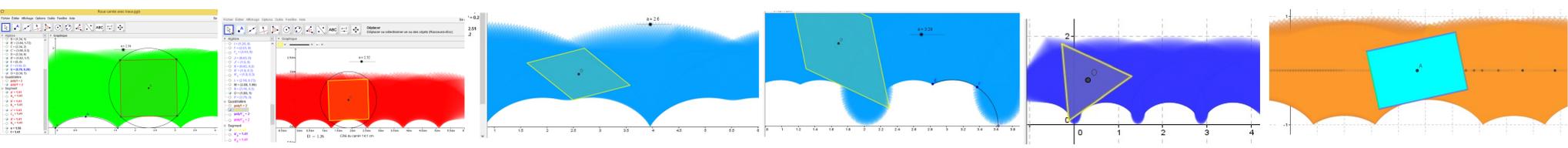


Roues carrées et leur mécanisme. Photos trouvées sur internet mais pas de dates

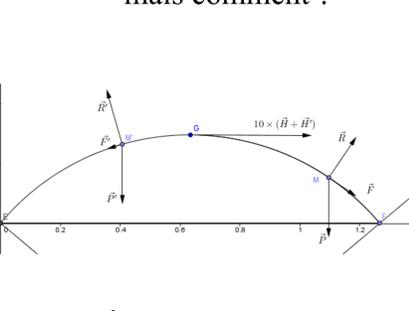
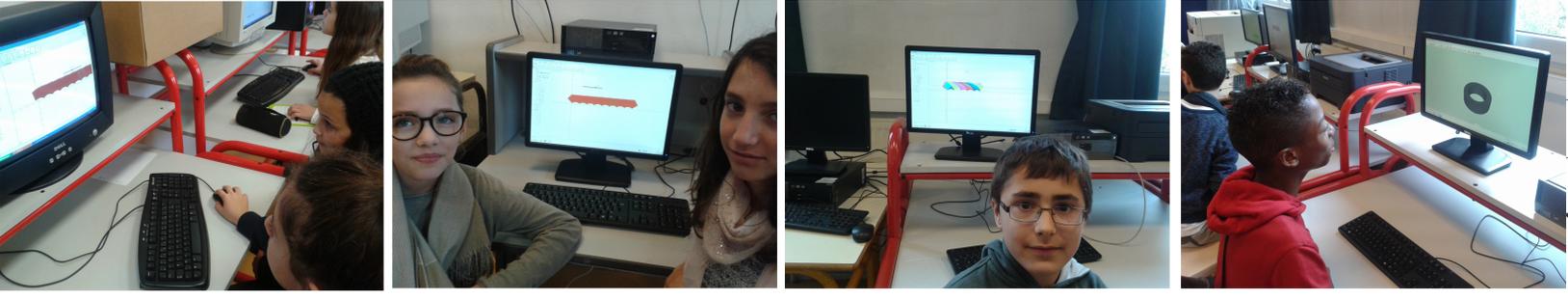


Roues triangulaires curvilignes brevetées par John Kopczynski en 1987

Modélisation par les élèves du déplacement des roues polygonales avec Géogebra, logiciel de géométrie dynamique

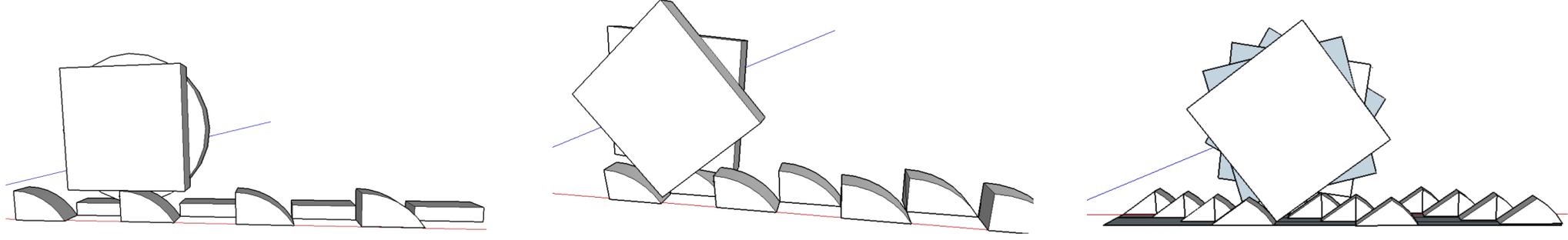


Non optimisée Optimisée Non optimisée Optimisée optimisée ça secoue !! mais comment ?



Étude des forces : agissant sur un véhicule équipé de roues carrées. Le frottement entre la route et les roues est supposé négligeable.

Vers une roue à économie d'énergie



Roue double corps : Disque-Carré Roue double corps : deux carrés à 45° Roue quadruple corps : 4 carrés à 22,5°